

Seleksjonsforsøk med torskeruser

Av Arvid Høyen

FISKERIDIREKTORATETS HAVFORSKNINGSINSTITUTT

Innledning

I månedene august—mai foregår det et rikt fiske etter kysttorsk mellom holmer og skjær langs norskekysten fra Møre til Træna. Fisket drives med torskeruser som settes og trekkes fra små, åpne motorbåter og fra robåter. Fisker fraktes levende i brønnbåter sydover langs kysten, like til Oslo (Sundnes 1957).

Fisk under 800 gr har enkelte sesonger utgjort en stor del av fangstkvantumet. Mange har derfor stilt spørsmålet om det ville være gunstig å få nedsett mengden av småfisk i fangstene. Enkelte forsøk med torskeruser av forskjellig maskevidde tyder på at dette kan oppnås ved å øke maskevidden. Ruud (1939) nevner at torskeruser laget av $\frac{3}{4}$ tommers netting fanget fisk ned til 17 cm's lengde, mens ruser av $\frac{5}{4}$ tommers netting fanget fisk ned til 23 cm. Forsøk med torskeruser av bomull med maskevidde 130 mm (Boulanger 1960) viste at alle fisk mindre enn 40 cm slapp ut av rusene, og at alle fisk større enn 86 cm ble holdt tilbake. Fisk i lengdeintervallet 40—86 cm ble dels holdt tilbake og gikk dels ut av rusene.

I det følgende skal det omtales en del seleksjonsforsøk som er foretatt med den type ruser som brukes i området Møre—Træna. De er av en annen type enn de Ruud og Boulanger brukte.

Materiale og metoder

I tiden 16.—25. november 1957 ble det ved Brattvær på Smøla utført et orienterende forsøk. En av stedets fiskere ble engasjert, og forsøksfisket ble drevet med 60 ruser (fig. 1) i de samme områdene som fisket foregikk. Rusene var laget av bomull, og det var 3 forskjellige maskevidder (15, 14 og 13 omfar), 20 stk. av hver. I sjøen sto to og to ruser med forskjellige maskevidder bundet sammen, og rusene ble tatt opp og tømt for fisk hver annen dag.

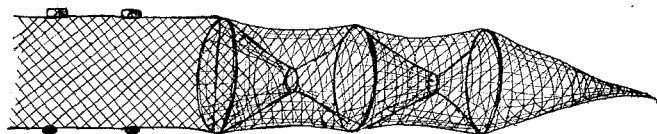


Fig. 1. Halvdelen av ei torskeruse med litt av ledegarnet.

I januar—mars 1958 ble det utført en del supplerende forsøk i Instituttets gamle laboratorium. En brukte ruser med en maskevidde på henholdsvis 8, 10, 11 og 13 omfar. Fisker som ble brukt, var fanget med torskeruser i Smøladistriktet og ført levende til Bergen. Forsøkene ble utført i et karr som var 5 m langt, 63 cm bredt og 98 cm djupt og bare den bakre delen av rusa ble brukt, idet fisken ble sluppet igjennom et rør direkte inn i det siste rommet av rusa (fig. 2).

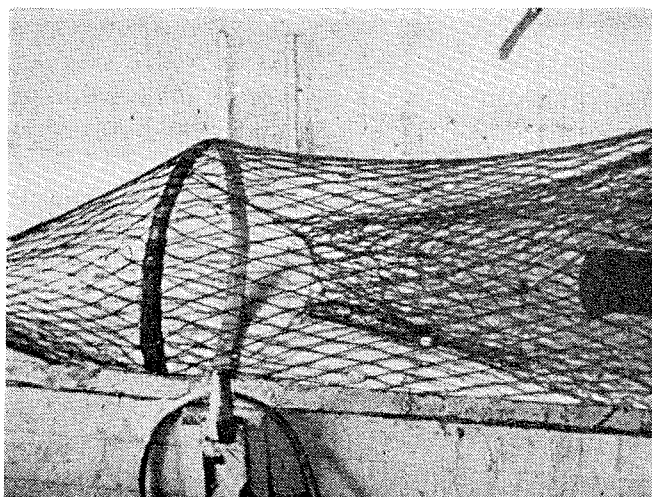


Fig. 2. Bakre del av ei ruse i forsøkskarret. Fisker ble sluppet inn i rusa gjennom det svarte røret til høyre på bildet. Forstørret fra 16 mm film.

Resultater

Materialet fra forsøkene på fiskefeltet ved Smøla i november 1957 ble meget sparsomt, hvilket gjør at det ikke kan behandles på en tilfredsstillende måte. Det fremgår av tabell 1 at rusene med en maskevidde på 13 omfar fanget torsk større enn 38 cm, mens rusene på 14 og 15 omfar fanget fisk større enn henholdsvis 32 og 29 cm.

De første forsøkene i akvariet ble foretatt den 27. januar 1958, samme dag som fisken ankom. Fisker ble prøvet i ruser med 3 forskjellige maskevidder (tabell I). I rusa med 8 omfars maskevidde kom fisk i lengdeintervallet 59—62 cm seg dels ut av rusa og ble dels holdt tilbake. De tilsvarende lengdeintervallene for rusene med 10 og 13 omfar var henholdsvis 51—53 cm og 36—39 cm.

Tabell 1. Seleksjonsforsøk med torskeruser.

Dato	Antall fisk		Maskevidde		Størstefisk gått ut cm	Minste fisk holdt tilbake cm	Seleksjons område cm	«50% lengden» cm	«S.f»	Anmerkninger
	i forsøket	i seleksjons området	omfar	mm						
<i>Fiskeforsøk</i>										
16/11—25/11 1957	34		13	94,5		39				
« «	52		14	88,1		33				
« «	61		15	84,2		30				
<i>Akvarieforsøk</i>										
27/1 1958	101	4	8	152,1	62	59	3	60,5	3,98	Ikke foret
« «	101	11	10	123,5	53	51	2	52,0	4,21	« «
12/2 1958	47	20	11	111,0	45	40	5	42,5	3,83	Foret
11/3 1958	75	25	11	111,0	49	44	5	46,5	4,19	«
23/5 1958	50	21	11	111,0	50	46	4	48,0	4,32	«
27/1 1958	101	15	13	94,5	39	36	3	37,5	3,97	Ikke foret

Halvparten av den fisken som var med i det foregående forsøk, ble gående i akvariet til 7. februar. Da ble den prøvet i ei ruse med en maskevidde på 11 omfar. I tiden mellom forsøkene ble fisken foret med fersk sild hver annen dag. Fisken var i dette forsøket meget aktiv i sine forsøk på å komme ut av rusa. Alle fisk mindre enn 40 cm kom seg gjennom maskene, og alle fisk større enn 45 cm ble fanget.

Den 11. mai 1958 ble det gjort et nytt forsøk med fisk som var ankommet til laboratoriet samme dag. Maskevidden var i dette tilfellet 11 omfar, og alle fisk mindre enn 44 cm slapp gjennom maskene, og alle fisk større enn 49 cm ble holdt tilbake.

Neste forsøk ble utført 23. mai etter at fisken var blitt foret hver annen dag siden den 12. mai. I dette forsøket ble det også nyttet en ruse med maskevidde 11 omfar, og de fleste fisk som var med

i forsøket, var fra 40–48 cm lange. Fisk i lengdeintervallet 46–50 cm kom seg dels ut av rusa og ble dels holdt tilbake.

Seleksjonsforsøk med trål har vist at det er en enkel relasjon mellom maskevidden og den lengden av fisken hvorav 50 % blir holdt tilbake i trålen og 50 % slipper gjennom maskene. Denne 50 % lengden er lik en konstant multiplisert med maskevidden (Beverton og Holt 1957), og konstanten kalles seleksjonsfaktoren. Siden det er så få fisk i seleksjonsområdet til de enkelte maskestørrelser, kan ikke 50 %-lengden beregnes, men da seleksjonsområdet er så lite, 2–3 cm i forsøk hvor fisken hadde vært uten mat i lengre tid og 4–5 cm i forsøk hvor fisken var blitt foret, blir ikke feilen særlig stor om lengden midt mellom lengden av minste fisk holdt tilbake og største fisk gått igjennom maskene brukes som 50 %-lengden. Regresjonslinjen for maskevidden og denne midtverdien går igjennom origo (fig. 3) og proporsjonalitetsfaktoren eller «seleksjonsfaktoren» er 4,1.

I fig. 3 er punktene for største fisk holdt tilbake i rusene og største gått igjennom tegnet inn for de enkelte forsøk. Punktene for minste fisk holdt tilbake i forsøkene på fiskefeltet passer godt inn blant punktene for akvarieforsøkene.

Diskusjon

Om en fisk av bestemt art og lengde skal slippe gjennom en maske vil avhenge av formen på tverrsnittet av fisken, på maskeåpningen og fiskens største omkrets i forhold til maskens indre omkrets. Det er (ifølge Beverton og Holt 1957) rimelig å anta at det er en enkel relasjon mellom 50 %-lengden og lengden av den fisken som akkurat fyller

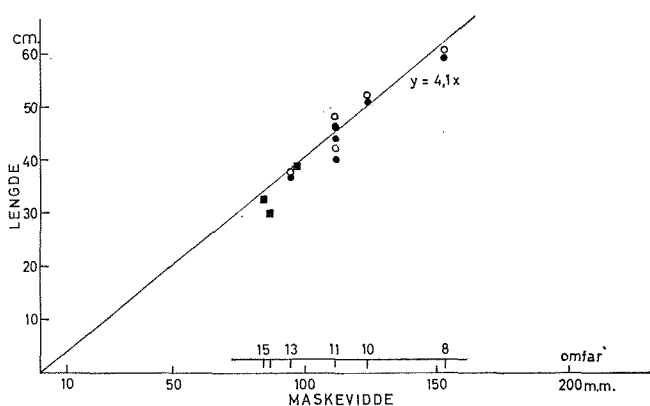


Fig. 3. Sammenhengen mellom maskevidden og lengden midt i seleksjonsområdet.

- Akvarieforsøk: «50 % lengden» (se teksten).
- Akvarieforsøk: Minste fisk holdt tilbake.
- Fiskeforsøk: Minste fisk holdt tilbake.

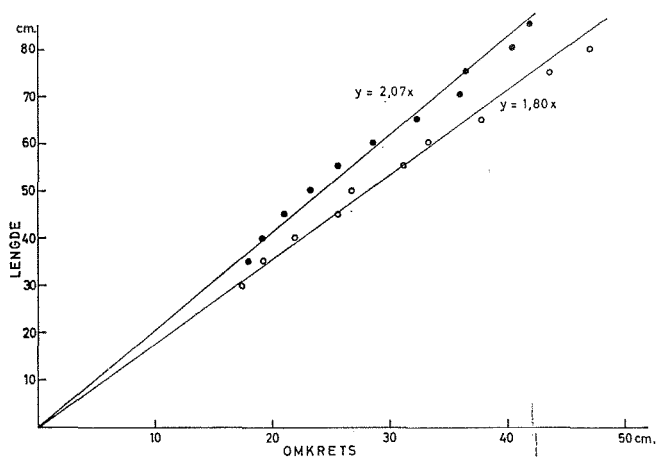


Fig. 4. Sammenhengen mellom torskens største omkrets og dens lengde.

- Bukomkrets målt på torsk straks etter den ble fanget.
- Hodeomkrets målt på fisk som har vært lengre tid i fangenskap.

ut maskene. Ut fra dette er det mulig på teoretisk grunnlag å beregne en seleksjonsfaktor, i det

$$50\%-lengden = \frac{\text{lengden av fisken}}{\text{fiskens største omkrets}} \times \frac{\text{fiskens største omkrets}}{\text{maskevidde}} \times \text{maskevidden}$$

I forsøkene på fiskefeltet ved Smøla i november 1957 ble omkretsen rundt buken målt. Denne omkretsen er proporsjonal med lengden av fisken, og proporsjonalitetsfaktoren er 1,80 (fig. 4) som er noe lavere enn den Sætersdal (1958) fant for arktisk torsk. Dette kan henge sammen med fyllingsgraden av magesekken, men det kan også skyldes at kysttorken har en mer klumpet kroppsform enn den arktiske torken (Rollefsen 1954).

Den fisken som ble brukt i akvarieforsøkene, hadde gått i fangenskap i lengre tid, og den var meget slunken. I mange tilfelle hadde den også tæret på opplagsnæringa, i det leveren hos enkelte fisk var svært liten. Den største omkretsen på akvariefisken ble målt rundt hodet. Denne hodeomkretsen viste seg også å være proporsjonal med lengden av fisken, og proporsjonalitetsfaktoren var 2,07 (fig. 4), som er noe lavere enn den Sætersdal (1958) fant for arktisk torsk.

Målinger av diagonalene i maskene i en trålpøse under sleping viste at de forholdt seg til hverandre som 3 : 2 (Beverton og Holt 1957). Tilsvarende målinger av diagonalene i en ruse med en maskevidde på 13 omfar, viser at forholdet ikke er så enkelt. Fisken har anledning til å komme seg ut av rusene i 3 forskjellige rom (fig. 1), og forholdet mellom diagonalene i maskene varierer noe fra rom

til rom. I det første rommet var forholdet mellom aksene som 2 : 1 og i midterste rom som 3 : 1. Det siste rommet ender i en tut, og den minste diagonalen nærmer seg derfor 0 mot enden av rommet. Under forutsetning av at forholdet mellom diagonalene i trålmaskene var som 2 : 3 beregnet Beverton og Holt (1957) forholdet mellom største omkrets til den hysa som akkurat gikk gjennom trålmaskene og maskevidden til 1,56, men denne verdien er i laveste laget for rusene. Strekket i trådene i rusene er mindre enn i trålen. Dette kan bety at fisken kan utnytte maskens maksimale hulrom bedre enn i trålen. Kan fisken utnytte hele maskens hulrom (det dobbelte av maskevidden) blir det nevnte forhold 2,0. Brukes denne verdien i beregningene, blir de teoretiske seleksjonsfaktorene i de tilfelle hodeomkrets og bukomkrets brukes henholdsvis 4,14 og 3,60. Det er sannsynlig at den virkelige verdien av forholdet mellom den største omkretsen til den fisken som akkurat går gjennom maskene og maskevidden er noe lavere enn 2,0. Noe strekk vil det være i tråden, og dette forårsaker at maskene gjør en viss motstand mot å forandre form. Det er derfor å vente at de teoretiske seleksjonsfaktorer er noe lavere enn de praktiske. I trålforsøk dreier denne forskjellen seg for hyse og rødspette om ca. 8 % (Beverton og Holt 1957). Grunnen til dette kan være at omkretsen av fisken ble målt uten noe trykk. Forsøkene viste at fisk med noe større omkrets enn maskens indre omkrets kom seg gjennom maskene, hvilket det er en svak antydning til fig. 5.

Seleksjonsfaktoren i forsøk med trål laget av manilla ligger for arktisk torsk på ca. 3,7. Grunnen

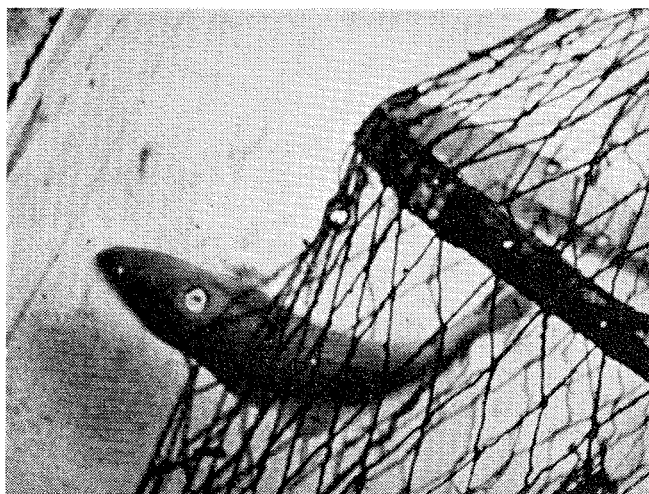


Fig. 5. Torsk i ferd med å presse seg ut av ei ruse. Forstørret fra 16 mm film.

til at seleksjonsfaktoren ligger høyere for ruser, til tross for at kysttorsken har en mer klumpet kroppsform enn den arktiske torsken, kan være flere. Da rusefangstene til vanlig ikke er særlig store, vil fisken fritt lete seg frem til en maske som er stor nok for den til å slippe ut av rusen. I samme retning virker tidsfaktoren. Rusene står 1–2 døgn i sjøen, mens hvert trålhal bare varer fra 1–3 timer. Fiskene i rusene får derfor større anledning til å prøve forskjellige masker. En kan heller ikke se bort fra at vannstrømmen i trålen under slepingen er av betydning i denne forbindelse.

Beverton og Holt (1957) viste at ca. $\frac{1}{4}$ av spredningen rundt seleksjonskurvene skyldes variasjoner i omkrets av fisk med samme lengde og variasjoner i maskestørrelsen i en og samme trålpose. Resten sluttet de måtte skyldes variasjoner i fiskens aktivitet og fisk som ikke var i stand til å forsøke å komme ut av trålposene. Et amerikansk seleksjonsforsøk med lysing (Clarke 1957), tyder på at dette kan være riktig. Til vanlig var seleksjonsfaktoren 3,4, men i et av forsøkene gikk seleksjonsfaktoren opp i 4,1. I dette halet var det kommet en hai inn i trålen, og denne hadde øket fiskens aktivitet. Følgen ble at lysingen bedre utnyttet sine muligheter til å slippe ut av trålposen.

Akiviteten kan også ha vært noe forskjellig i ruseforsøkene på fiskefeltet og i akvariet. I forsøkene med 13 omfar rusene var det den minste fisken som ble holdt tilbake i forsøket på fiskefeltet større enn i akvarieforsøkene (tabell I), til tross for at største omkrets hos fisk av samme lengde var større i sjøen enn i akvariet. Det ligger nær å anta at grunnen til dette skyldes at fiskens aktivitet i sjøen og i akvariet var forskjellig. Fiskene som ble brukt i akvariet kunne ha vent seg til å leve inne-

spærret, og aktiviteten kunne også være noe nedsatt på grunn av næringsmangel i lengre tid.

Boulanger (1960) fant også en seleksjonsfaktor på 4,1 for de torskeruser som var i bruk ved Newfoundland. Seleksjonsområdet var i disse forsøkene 48 cm, mens det i akvarieforsøkene var opptil 5 cm. Det større seleksjonsområdet for forsøkene ved Newfoundland kan blant annet skyldes at omkretsen til fisk av samme lengde varierte mer, og at fangstene var forholdsvis store.

Summary

The selection of cod in trap-nets made of cotton has been studied on the fishing localities and in an aquarium. Most of the calculations are made on data from aquarium experiments with five different mesh-sizes. The selection ranges were 2–5 cm, and the mean selection factor calculated from the mesh-size and the length in the middle of the selection range was 4,1.

Litteratur

- Beverton, R. J. H. and Holt, S. J. 1957. On the dynamics of exploited fish populations. *Fish. Invest. Ser. II*. 19: 1–533.
- Boulanger, J. M. 1960. Cod trap selectivity. ICNAF annual meeting. Document No. 4.
- Clarke, J. R. 1957. Stimulus — response in mesh selection. Joint Scientific meeting of ICNAF, ICES and FAO in Lisboa 27. May–3. June 1957. Paper No. S–30.
- Rollefsen, G. 1954. Observations on cod and cod fisheries of Lofoten. *Rapp. Cons. Explor. Mer* 136: 40–47.
- Ruud, J. T. 1939. Torsken i Oslofjorden. *Fiskeridir. Skr. Havundersøk.* 6 (2): 1–71 og 12 sider tabeller.
- Sundnes, G. 1957. On the transport of live cod and coalfish. *J. Cons. int. Explor. Mer* 22 (2): 191–196.
- Sætersdal, G. 1958. Mesh selection data of Arctic cod and haddock. Report of G. O. Sars' cruise Sept.–Nov. 1957. ICES. C.M. No. 71.